第 18 講　物質生産と物質循環

PART1　生態系における物質生産

目標

・生態系の構成を理解する。

・それぞれの生態系の物質生産の特性を把握する。

Chapter1　生態系と物質生産

◆ 生態系

生物群集と周囲の非生物的環境を合わせて（　　　　　）という。非生物的環境が生物に及ぼす影響を（　　　　）, 生物が非生物的環境に及ぼす影響を（　　　　　　　）という。生態系の構成要素の間では，さまざまな相互作用がみられる。

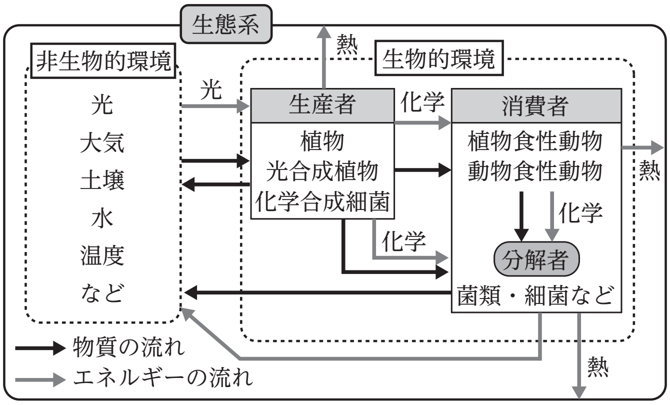
◆ 生態系の構成要素

・非生物的環境：光や大気，土壌，水，温度など

・生物群集：

生産者　　例 植物

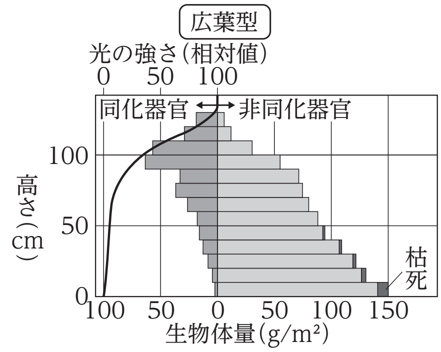
消費者 ｛
一次消費者：植物食性動物
二次消費者：動物食性動物
分解者　　例 菌類，細菌

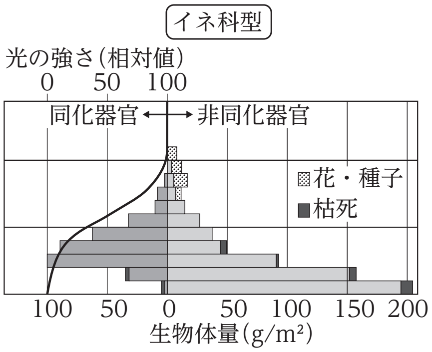


◆ 物質生産

生態系内の生物のさまざまな活動は，生産者が光合成によって合成した有機物をもとに行われる。生産者における有機物の生産過程や，その結果として合成される有機物の量を（　　　　　　）という。

植物の物質生産には，同化器官である葉の配置が重要になる。植物群落における高さごとの同化器官（葉），非同化器官（茎など）の分布を（　　　　　　）といい，それを示した図を（　　　　　　）という。





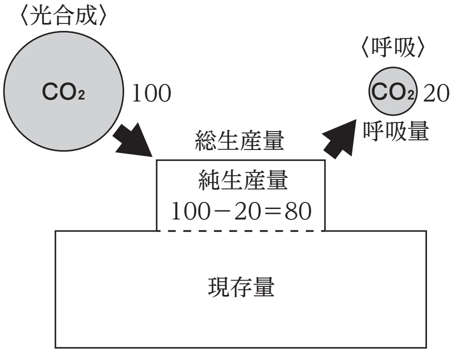
◆ 総生産量と純生産量

・（　　　　　）：ある時点で一定の面積内に存在する生物体の量。

・（　　　　　　）：一定面積内の生産者が光合成によって合成した有機物の総量。

・（　　　　　　）：総生産量－（　　　　　）

└→呼吸によって消費される有機物の量

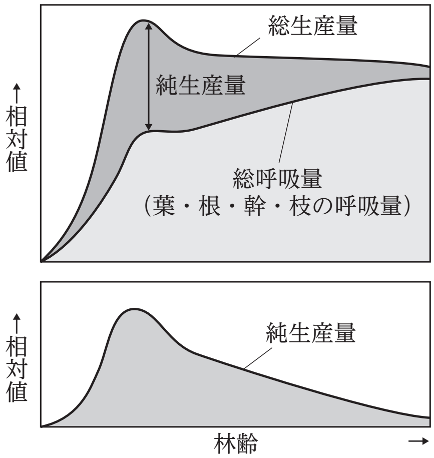


Chapter2　さまざまな生態系における物質生産

	面積 ($10^6 km^2$)	現存量 (kg/m^2)	純生産量 ($kg/(m^2$・年))
森林	41.6	28.6	1.74
草原	45.4	5.0	1.07
海洋	360.7	0.01	0.28

◆ 森林の生態系

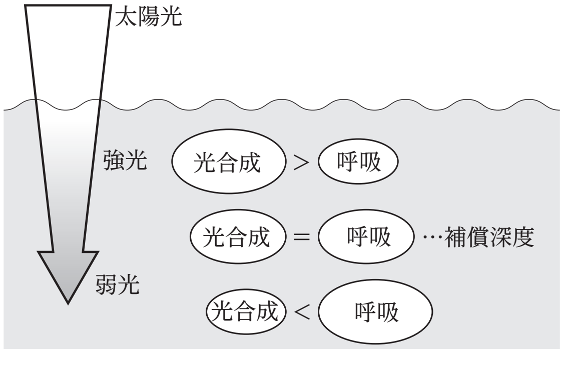
森林の生産者はおもに樹木であり，現存量が大きい。また，遷移が進行するほど根や幹などの非同化器官が多くなるため呼吸量が増加し続ける。一方で総生産量は頭打ちになるため，純生産量は徐々に小さくなっていく。



◆ 水界の生態系

海洋での生産者はおもに植物プランクトンであり，現存量が小さくなる。植物プランクトンの増減には，栄養塩類の量が大きく影響している。

水深が深くなるほど，届く光量が減少するため，一定の深さ以上の位置では純生産量が 0 になる。このときの水深を（　　　　　　）という。

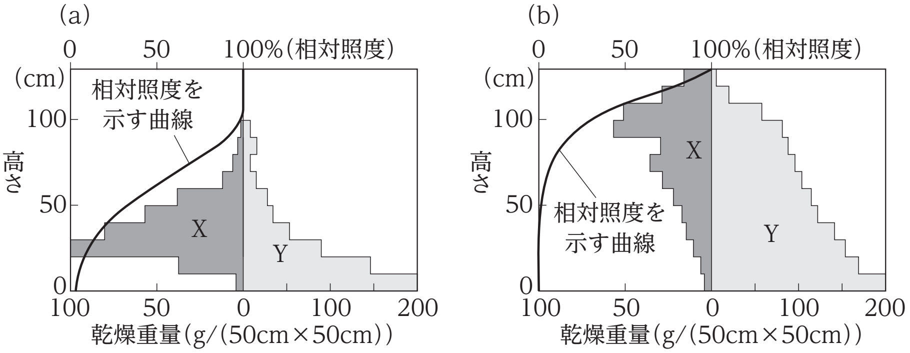


まとめ

・生態系は非生物的環境と生物群集をまとめたものであり，その活動の基盤は生産者の物質生産にある。
・森林の生態系の生産者は樹木であり現存量が多く，海洋の生産者は植物プランクトンであり現存量が少ない。

Chapter3　演習問題

ある草原における２つの植物群落について，一辺 50cm の方形枠を取り，上部から 10cm ごとに地上部の植物を刈り取り，器官 X と Y に分けて乾燥重量を測定して，次の図のように横棒グラフで表した。なお，図中の曲線は，植物群落の外で測定した照度を 100 とし，上部から 10cm ごとの照度を相対照度として表したものである。



問１　植物群落を等間隔の高さに分けて，植物器官ごとの乾燥重量を測定した結果を示した上の図を何とよぶか。

問２　下線部および図中の X と Y は，それぞれ植物のどのような器官か。

問３　草原に生育する植物群落は，生活形によりイネ科型と広葉型に大別することができる。図 (a) および (b) の植物群落はそれぞれどちらの型にあてはまるか。

< Note >

第18講 PART1　確認問題

問1　個体群やその集まりである生物群集と，その周囲の環境である (a)非生物的環境を合わせて，生態系という。生物群集が非生物的環境に及ぼす影響のことを（　ア　）という。

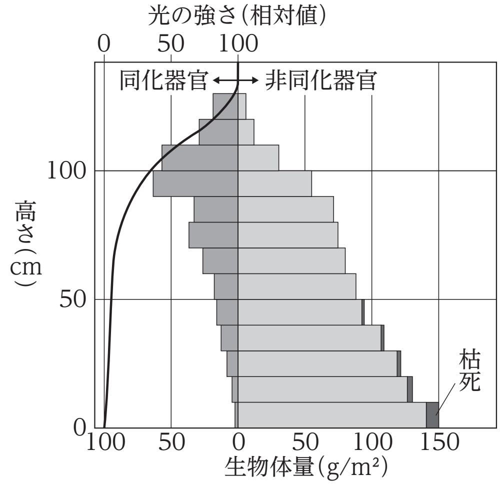
(1)　下線部 (a) について，非生物的環境として**適当でないもの**を，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　細菌　　②　土壌
③　光　　④　水

(2)　文中の（　ア　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　作用　　②　環境形成作用
③　かく乱　　④　物質循環

問2　生態系内の生物は，生産者が光合成によって合成した (a)有機物をもとに，さまざまな活動を行う。生産者である植物の構造は，同化器官と非同化器官に分けられ，これらの分布を階層状に示した図を (b)生産構造図という。次の図は，ある植物の生産構造図を表している。



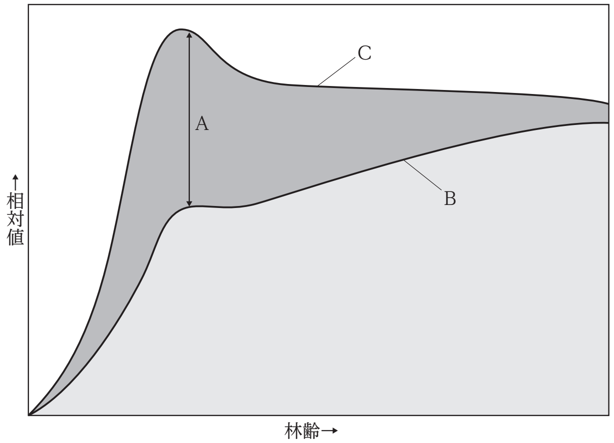
(1) 下線部 (a) について，生産者における有機物の生産過程を何というか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 現存量　② 物質生産
③ 物質循環　④ 補償深度

(2) 下線部 (b) について，生産構造図は広葉型とイネ科型の 2 つに分けられるが，この図はどちらに該当するか。また，その植物例の組み合わせとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① 広葉型―アカザ　② 広葉型―ススキ
③ イネ科型―アカザ　④ イネ科型―ススキ

問３ 次の図は，ある森林の総生産量，純生産量，総呼吸量を林齢とともに示したグラフである。図中の A ～ C の組み合わせとして最も適当なものを，後の①～④のうちから一つ選べ。



① A：総生産量　B：総呼吸量　C：純生産量
② A：総生産量　B：純生産量　C：総呼吸量
③ A：純生産量　B：総呼吸量　C：総生産量
④ A：純生産量　B：総生産量　C：純呼吸量

第18講　物質生産と物質循環

PART1　生態系における物質生産

問1　生産構造図

問2　X：同化器官　　Y：非同化器官

問3　図(a)：イネ科型　図(b)：広葉型

PART2　物質収支

問1　⑤

問2　⑥

問3　④

PART3　エネルギーの流れと物質循環

問1　ア：⑤　イ：⑦　ウ：①　エ：⑥

問2　オ：⑥　カ：⑧　キ：⑤　ク：⑩　ケ：②

問3　④

第18講　PART1　確認問題　解答

問1

(1)　①

解説：
非生物的環境には，光や大気，土壌，水，温度などが含まれる。

(2)　②

解説：
非生物的環境が生物群集に及ぼす影響のことを作用，その反対を環境形成作用という。

問2

(1)　②

解説：
生産者における有機物の生産過程を物質生産といい，植物の物質生産はおもに同化器官である葉で行われる。

(2)　①

解説：
広葉型では，広い葉が水平に上部につき，光合成を行う層が上部に集中している。

問3　③

解説：
A は純生産量，B は総呼吸量，C は総生産量である。森林の純生産量は，林齢とともに徐々に小さくなっていく。